



8

①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 18 897 A 1**

⑤1 Int. Cl.7:
D 21 H 21/40
B 44 F 1/12

⑦1 Aktenzeichen: 102 18 897.1
⑦2 Anmeldetag: 26. 4. 2002
④3 Offenlegungstag: 6. 11. 2003

DE 102 18 897 A 1

⑦1 Anmelder:
Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

⑦2 Erfinder:
Heim, Manfred, Dr., 80809 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Sicherheitselement und Verfahren zu seiner Herstellung
⑤7 Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, mit einem Substrat, auf welchem wenigstens zwei Metallschichten angeordnet sind, wobei die Metallschichten unterschiedliche optische Dichten aufweisen.

DE 102 18 897 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, sowie ein Sicherheitspapier und ein Wertdokument mit einem derartigen Sicherheitselement. Ferner betrifft die Erfindung Verfahren zur Herstellung des Sicherheitselements bzw. des Sicherheitspapiers und des Wertdokuments mit einem derartigen Sicherheitselement.

[0002] In der EP 0 330 733 A1 wird ein Sicherheitsfaden vorgeschlagen, der sowohl visuell als auch maschinell überprüfbar ist. Zu diesem Zweck wird eine lichtdurchlässige Kunststoffolie metallisch beschichtet und diese Beschichtung mit Aussparungen in Form von Zeichen oder Mustern versehen. Außerdem enthält der Sicherheitsfaden in den zu den Aussparungen deckungsgleichen Bereichen farbbegabende und/oder lumineszierende Substanzen, durch die sich die Zeichen oder Muster unter geeigneten Lichtbedingungen von der opaken Metallbeschichtung farblich kontrastierend unterscheiden. Als Metallschicht wird vorzugsweise eine Aluminiumschicht verwendet. Dieser Sicherheitsfaden wird als sogenannter "Fenstersicherheitsfaden" in Sicherheitspapiere eingebettet, d. h. er wird während der Blattbildung des Sicherheitspapiers quasi in das Papier eingewebt, so dass er in regelmäßigen Abständen an der Oberfläche des Papiers frei zugänglich und nur in den Zwischenbereichen vollständig in das Papier eingebettet ist.

[0003] Dieser Sicherheitsfaden genügt bereits einem sehr hohen Sicherheitsstandard. Die durchgehende metallische Beschichtung ermöglicht eine maschinelle Überprüfung der elektrischen Leitfähigkeit, während die Aussparungen als visuelles, für den Betrachter in Transmission gut erkennbares Echtheitsmerkmal dienen. Darüber hinaus weist der Faden ein zusätzliches vom Betrachter nicht ohne weiteres erkennbares Merkmal auf, nämlich die Lumineszenz im Bereich der Aussparungen, die ebenfalls maschinell überprüfbar ist. Bei flüchtiger Betrachtung von Banknoten, die einen derartigen Sicherheitsfaden aufweisen, fällt allerdings in erster Linie der metallische Glanz der Fensterbereiche ins Auge. Dieser Glanz kann durch einfaches Aufkleben von Alufolienelementen imitiert werden. Bei flüchtiger Prüfung allein im Auflicht könnten derartige Fälschungen daher für echte Banknoten gehalten werden.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitselement sowie ein Sicherheitspapier und ein Wertdokument vorzuschlagen, das im Vergleich zum Stand der Technik eine erhöhte Fälschungssicherheit aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Gemäß der Erfindung weist das Sicherheitselement ein Substrat auf, auf welchem wenigstens zwei Metallschichten mit unterschiedlich optischen Dichten vorzugsweise übereinander und/oder vorzugsweise auf derselben Seite des Substrates angeordnet sind. Zumindest die optisch dichtere Schicht weist vorzugsweise Aussparungen auf, d. h. dass zumindest in einem Teilbereich auf dem Substrat nur die optisch dünnere Schicht der mindestens zwei Metallschichten mit unterschiedlichen optischen Dichten vorliegt. Im Falle, dass die Metallschichten übereinander angeordnet sind, grenzen die beiden Metallschichten insbesondere direkt aneinander, d. h. es liegen keine weiteren Schichten zwischen den Metallschichten. Der optische Eindruck eines derartigen Sicherheitselements kann, wenn überhaupt, nur mit sehr hohem Aufwand imitiert werden, insbesondere wenn verschiedenfarbige Metallschichten in komplizierten Mustern mit genau definierten Schichtdicken aufgebracht sind, die eventuell auch noch ineinander verschlungen sind.

[0007] Die Metallschichten weisen eine unterschiedliche optische Dichte auf, d. h. sie zeigen unterschiedliches Transmissionsverhalten. Die optisch dichtere Metallschicht der wenigstens zwei Metallschichten, im Folgenden mit Metallschicht A bezeichnet, zeigt dabei eine geringere Transmission, bevorzugt maximal 30%, besonders bevorzugt maximal 10%. Die optisch dünnere Metallschicht der wenigstens zwei Metallschichten, im Folgenden mit Metallschicht B bezeichnet, zeigt eine höhere Transmission als Schicht A, bevorzugt mehr als 10%, besonders bevorzugt 25 bis 80%. Besonders ansprechende Effekte ergeben sich, wenn die Metallschicht A eine Transmission von maximal 10% und die Metallschicht B eine Transmission von mindestens 50% aufweist.

[0008] Die Metallschicht A wird aufgrund der geringeren Transmission vom Betrachter als opak wahrgenommen, während die Metallschicht B semitransparente Eigenschaften zeigt.

[0009] Unter "Semitransparenz" ist hierbei Transluzenz zu verstehen, d. h. die Schicht weist eine Lichtdurchlässigkeit von unter 90%, vorzugsweise zwischen 80% und 20% auf.

[0010] Der funktionale Zusammenhang zwischen Transmission T und optischer Dichte OD formuliert sich dabei wie folgt:

$$OD = \log \frac{100}{T [\%]}$$

[0011] Die Transmissionswerte werden bevorzugt im visuell sichtbaren Spektralbereich ermittelt, besonders bevorzugt bei einer Wellenlänge von 500 nm.

[0012] Die optische Dichte einer Metallschicht hängt weiterhin unter anderem vom verwendeten Metall und von der Schichtdicke ab. Je nach Metallart und je nachdem, welche Transmissionseigenschaften erzielt werden sollen, kann als grober Richtwert für die Metallschicht A eine Schichtdicke von ca. 20 bis 300 nm und für die Metallschicht B eine Schichtdicke von ca. 2 bis 20 nm angenommen werden.

[0013] Die Metallschichten können zum einen nebeneinander, überlappend oder übereinander auf dem Substrat aufgebracht werden.

[0014] Grundsätzlich kann die Schichtreihenfolge der Metallschichten beliebig erfolgen. Die Bezeichnung Metallschicht A und Metallschicht B gibt nicht die Reihenfolge in Bezug auf einen Träger wieder, sondern soll lediglich eine sprachlich leichtere Unterscheidung zwischen optisch dichter und weniger dichter Schicht ermöglichen. Beispielsweise kann bei den übereinander liegenden Schichten auf das Substrat zuerst die optisch dichtere und dann die optisch dünnere Metallschicht aufgebracht werden. Genauso gut kann die Schichtreihenfolge umgekehrt werden. Welche Schichtreihenfolge geeigneter ist, ergibt sich in jedem Einzelfall.

[0015] Die Metallschichten sind in der erfindungsgemäßen Ausführungsform vorzugsweise übereinander angeordnet.

Insbesondere grenzen die übereinander angeordneten Metallschichten direkt aneinander, d. h. zwischen den Metallschichten A und B ist keine weitere Schicht angeordnet.

[0016] Die Metallschichten A und B können aus dem gleichen Material, aber auch aus unterschiedlichem Material bestehen. Bei Kombination unterschiedlicher Metalle eignen sich insbesondere die Farbkombinationen gold-/silberfarben, gold-/kupferfarben, chrom-/ goldfarben, chrom-/kupferfarben.

[0017] Bei den Metallen kann es sich beispielsweise um Aluminium, Kupfer, Gold, Eisen, Chrom, Nickel, Silber, Platin, Palladium, Titan oder andere "Buntmetalle" und beliebige Legierungen daraus, wie z. B. Inconel, Goldbronzen, Silberbronzen etc. handeln. Vorzugsweise wird Aluminium für die optisch dichtere Schicht A wegen seiner geringen Eindringtiefe für sichtbares Licht und leichteren Verarbeitbarkeit, und Gold, Kupfer, Chrom, Silber oder Eisen als optisch dünnere Schicht B wegen ihrer großen Eindringtiefe für sichtbares Licht und ihrer charakteristischen Farbe verwendet.

[0018] Einige bevorzugte Materialkombinationen sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

T < 10 % Schicht A	Alu	Kupfer	Gold	Eisen	Chrom	Nickel	Silber	Platin	Palladium	Inconel
T > 50 % Schicht B										
Alu	D/A	O	O	OM	O	M				O
Kupfer	O	D/A	O	OM	O	M	O	O	O	O
Gold	O	O	D/A	OM	O	M	O	O	O	O
Eisen	O	O	O	D/A		M	O	O	O	
Chrom	O	O	O	D/AM	D/A	M	O	O	O	
Nickel		O	O	OM	O	D/A				O
Silber		O	O	OM	O		D/A			O
Platin		O	O	OM	O			D/A		O
Palladium		O	O	OM	O				D/A	O
Inconel	O	O	O	M		O	O	O	O	D/A

T: Transmission

O: visuell leicht wahrnehmbarer Farbkontrast

M: bei entsprechender Dicke entsteht maschinenlesbarer Magnetismus in Schicht A

D/A: im Auflicht erscheint das Sicherheitselement homogen metallisiert; im Durchlicht sieht man Aussparungen.

[0019] Die Fälschungssicherheit kann noch zusätzlich erhöht werden, wenn die Aussparungen, also die Stellen, an denen die optisch dichtere Schicht nicht vorliegt oder die metallfrei sind, nicht lediglich eine einfache Form aufweisen, sondern die Form von alphanumerischen Zeichen, Mustern, Logos oder dergleichen aufweisen oder auch in Form eines Codes, z. B. eines Balkencodes angeordnet sind.

[0020] Die optisch dichtere Metallschicht kann bei entsprechender Dicke zusätzlich magnetische Eigenschaften aufweisen. Bei geeigneter Anordnung der Aussparungen kann sogar eine maschinenlesbare Codierung in das Sicherheitselement eingebracht werden.

[0021] Das Substrat des Sicherheitselements ist vorzugsweise eine Kunststoffolie. Dieses kann zudem mit Beugungsstrukturen in Form einer Reliefstruktur versehen sein. Die Beugungsstrukturen können beliebige beugungsoptische Strukturen, wie Hologramme oder Gitterstrukturen (z. B. Kinegramme®, Pixelgramme) oder dergleichen sein.

[0022] Im Folgenden werden die unterschiedlichen Varianten im Schichtmaterial und -aufbau in Kombination mit Aussparungen und Beugungsstrukturen und deren unterschiedlichen Erscheinungsformen beschrieben. Selbstverständlich können alle Varianten miteinander in beliebiger Weise kombiniert werden.

Metallschichten aus gleichem Material

- 5 **[0023]** Bei diesem Ausführungsbeispiel bestehen die Metallschichten A und B aus demselben Material. Zum Beispiel kann als Metallschicht A und B Aluminium auf das Substrat aufgedampft werden. Die unterschiedlichen optischen Dichten der einzelnen Schichten werden z. B. über Variation der Schichtdicke erreicht.
- [0024]** Der Schichtablauf im Sicherheitselement lautet beispielsweise Substrat, optisch dünne Metallschicht B, optisch dichte Metallschicht A. Alternativ kann der Schichtaufbau auch Substrat, optisch dichte Metallschicht A, optisch dünne Metallschicht B lauten. Vorzugsweise liegen alle drei Schichten direkt übereinander und sind nicht durch weitere Schichten voneinander getrennt. Die optisch dichte Metallschicht A ist dabei nicht vollflächig aufgebracht, d. h. die opak erscheinende Schicht A weist Aussparungen auf.
- 10 **[0025]** Betrachtet man dieses Sicherheitselement im Durchlicht, sind die nicht mit der opak erscheinenden Schicht A abgedeckten Bereiche als lichtdurchlässige Bereiche deutlich zuerkennen. Je nachdem, wie die Transmissionseigenschaften der optisch dünnen Metallschicht B eingestellt wurden, glaubt der Betrachter, trotz vorhandener Metallbeschichtung B im Bereich der Aussparungen in Schicht A volltransparente Bereiche bis semitransparente Bereiche wahrzunehmen.
- [0026]** Im Aufsicht erscheint das Sicherheitselement als einheitliche vollflächig beschichtete Fläche. Die Aussparungen sind also nicht sichtbar.
- 20 **[0027]** Neben den Aussparungen in der Metallschicht A können sich auch Aussparungen in der Metallschicht B befinden. Wirkungsvolle Effekte ergeben sich immer dann, wenn die Schichten A und B übereinander liegen und ein Teil der Aussparungen in den Metallschichten A und B mindestens teilweise übereinander liegen und vorzugsweise deckungsgleich angeordnet sind, oder übereinander liegen und vorzugsweise die Aussparungen in der Metallschicht A größer sind als die Aussparungen in der semitransparenten Metallschicht B.
- 25 **[0028]** Die Aussparungen in einer bzw. in beiden Metallschichten können dabei in beliebiger Form, Kombination und Reihenfolge angeordnet werden.
- [0029]** Zusätzlich kann das Sicherheitselement mit Beugungsstrukturen ausgestattet werden. Vorzugsweise werden diese zumindest in Teilbereiche der Substratoberfläche eingebracht, vorzugsweise eingeprägt, wobei die Metallschichten auf der Substratoberfläche mit den Beugungsstrukturen zu liegen kommen. Vorzugsweise wird die Beschichtungsreihenfolge Substrat mit Beugungsstruktur/Metallschicht A/Metallschicht B sein.
- 30 **[0030]** Die Beugungsstrukturen sind besonders brillant an den Stellen sichtbar, an denen eine Metallschicht, also keine Aussparung vorliegt. Im Bereich der Aussparungen sind die Beugungsstrukturen im Durchlicht nur sehr schwach bis nicht sichtbar. Im Aufsicht sind die Beugungsstrukturen sowohl im Bereich der Metallschicht als auch im Bereich der Aussparungen sichtbar.

Variante 2

Metallschichten aus unterschiedlichem Material

- 40 **[0031]** Bei diesem Ausführungsbeispiel bestehen die Metallschichten A und B aus unterschiedlichem Material. Zum Beispiel kann als Metallschicht A Aluminium und als Metallschicht B Gold auf das Substrat aufgedampft werden. Die unterschiedlichen optischen Dichten der einzelnen Schichten werden z. B. über Variation der Schichtdicke und/oder des Materials erreicht.
- [0032]** Der Schichtablauf im Sicherheitselement und die Anordnung der Aussparungen in den einzelnen Schichten kann wie bei Variante 1 beschrieben vorliegen.
- 45 **[0033]** Betrachtet man dieses Sicherheitselement im Durchlicht sind die Aussparungen in der Schicht A als lichtdurchlässige Bereiche deutlich zu erkennen. Je nachdem, wie die Transmissionseigenschaften der optisch dünnen Metallschicht B eingestellt wurden, glaubt der Betrachter, trotz vorhandener Metallbeschichtung B im Bereich der Aussparungen in Schicht A volltransparente Bereiche bis semitransparente Bereiche wahrzunehmen. Gegebenenfalls heben sich die semitransparenten Bereiche aufgrund der unterschiedlichen Materialien in Schicht A und B von der Umgebung farblich ab.
- 50 **[0034]** Im Aufsicht erscheint das Sicherheitselement nicht als einheitliche vollflächig beschichtete Fläche, sondern zeigt in den Bereichen, die nicht mit dem optisch dichteren Metall beschichtet sind, ein anderes Erscheinungsbild, nämlich Flächen im Farbton des zweiten Metalls. Die Aussparungen in der Metallschicht A sind also auch im Aufsicht sichtbar und weisen die Farbe der Metallschicht B auf.
- 55 **[0035]** Neben den Aussparungen in der Metallschicht A können sich auch Aussparungen in der Metallschicht B befinden. Wirkungsvolle Effekte ergeben sich immer dann, wenn die Schichten A und B übereinander liegen und ein Teil der Aussparungen in den Metallschichten A und B mindestens teilweise übereinander liegen und vorzugsweise deckungsgleich angeordnet sind oder übereinander liegen und vorzugsweise die Aussparungen in der Metallschicht A größer sind als die Aussparungen in der semitransparenten Metallschicht B.
- 60 **[0036]** Die Aussparungen in einer bzw. in beiden Metallschichten können dabei in beliebiger Form, Kombination und Reihenfolge angeordnet werden.
- [0037]** Zusätzlich kann das Sicherheitselement mit Beugungsstrukturen ausgestattet werden. Vorzugsweise werden diese zumindest in Teilbereiche der Substratoberfläche eingebracht, vorzugsweise eingeprägt, wobei die Metallschichten auf der Substratoberfläche mit den Beugungsstrukturen zu liegen kommen. Vorzugsweise wird die Beschichtungsreihenfolge Substrat mit Beugungsstrukturen/Metallschicht A/Metallschicht B sein.
- 65 **[0038]** Die Beugungsstrukturen sind besonders brillant an den Stellen sichtbar, an denen eine Metallschicht, also keine Aussparung vorliegt. Im Aufsicht sind die Beugungsstrukturen auch an Stellen der Aussparungen erkennbar.

[0039] Die folgende Beschreibung ist nicht auf die Varianten 1 und 2 beschränkt sondern ist allgemein zu verstehen und gilt für alle Ausführungsformen gleichermaßen.

[0040] Bei dem Sicherheitselement kann es sich um einen Sicherheitsfaden handeln, der aus einer selbsttragenden Kunststoffolie besteht, auf welcher die verschiedenen Metallschichten aufgebracht sind. Dieser Sicherheitsfaden kann zumindest teilweise in ein Sicherheitspapier bzw. Sicherheitsdokument eingebracht sein. Wird der Sicherheitsfaden so ausgeführt, dass er von Vorder- und Rückseite identisch aussieht, muss nicht einmal auf das seitenrichtige Einbringen geachtet werden. Es ist allerdings auch denkbar, das Sicherheitselement band- oder etikettenförmig auszubilden und auf der Oberfläche des Sicherheitspapiers bzw. Wertdokuments zu befestigen.

[0041] Alternativ kann das Sicherheitselement auch als Transferelement oder Kaschierfolie ausgeführt sein. Diese Variante ist besonders vorteilhaft, wenn das Sicherheitselement vollständig auf der Oberfläche des Sicherheitspapiers bzw. Wertdokuments angeordnet ist. In diesem Fall wird der Schichtaufbau des Sicherheitselements auf einer Trägerfolie, üblicherweise einer Kunststoffolie vorbereitet und anschließend z. B. in einem Heißprägeverfahren in den gewünschten Umrisskonturen auf das Sicherheitspapier bzw. Wertdokument übertragen.

[0042] Wird das Sicherheitselement auf der Oberfläche des Sicherheitspapiers bzw. Wertdokuments angeordnet, so kann es beliebige Umrissstrukturen, wie beispielsweise runde, ovale, sternförmige, rechteckige, trapezförmige oder streifenförmige Umrisskonturen aufweisen.

[0043] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das Sicherheitspapier bzw. Wertdokument, auf welches das Sicherheitselement aufgebracht wird, eine durchgehende Öffnung auf. Das Sicherheitselement wird hierbei im Bereich der Öffnung angeordnet und überragt diese allseitig.

[0044] In einer anderen bevorzugten Ausführungsform weist das Sicherheitspapier bzw. Wertdokument ein Sicherheitselement in Form eines Sicherheitsfadens auf.

[0045] In beiden Ausführungsformen ist das Sicherheitselement von Vorder- und Rückseite des Papiers bzw. Dokuments aus überprüfbar, was die Echtheitsüberprüfung auch für den ungeübten Betrachter deutlich erleichtert. Eine Imitation des Farbeffektes ist bei diesen Ausführungsformen deshalb besonders schwierig bzw. völlig auszuschließen.

[0046] Die Verwendung des erfindungsgemäßen Sicherheitselements ist jedoch nicht auf den Bereich der Sicherheitsdokumente beschränkt. Das erfindungsgemäße Sicherheitselement lässt sich auch auf dem Gebiet der Produktsicherung zur Fälschungssicherung beliebiger Waren vorteilhaft einsetzen. Hierfür kann das Sicherheitselement zusätzliche diebstahlsichernde Elemente, wie beispielsweise eine Spule oder einen Chip aufweisen. Analoges gilt für das mit einem derartigen Sicherheitselement versehene Sicherheitspapier bzw. Wertdokument.

[0047] Das Aufbringen der Metallschichten erfolgt vorzugsweise mit einer Vakuumaufdampfanlage, z. B. mittels Sputtern oder mittels Elektronenstrahlaufdampfverfahren.

[0048] Die Erzeugung der Aussparungen in den jeweiligen Metallschichten erfolgt vorzugsweise mit Hilfe eines Waschverfahrens, wie es in der WO 99/13157 beschrieben ist, auf die hier ausdrücklich Bezug genommen wird. Die Sicherheitselemente werden dabei als Sicherheitsfolie, die mehrere Nutzen des Sicherheitselements aufweist, vorbereitet. Das Grundmaterial bildet eine selbsttragende, vorzugsweise transparente Kunststoffolie. Diese Kunststoffolie entspricht im Falle von Sicherheitsfäden oder Etiketten der erfindungsgemäßen Kunststoffschicht des Sicherheitselements. Werden die Sicherheitselemente aus einer Prägefolie herausgelöst, so bildet die Kunststoffolie das Trägermaterial dieses Transfermaterials, auf welches die Kunststoffschicht in Form einer Lackschicht aufgebracht ist. In diese Lackschicht oder, im Falle von Sicherheitsfäden oder Etiketten, in die Kunststoffolie können Beugungsstrukturen eingeprägt sein. Die erfindungsgemäße Kunststoffschicht des Sicherheitselements wird in Form der späteren Aussparungen vorzugsweise im Tiefdruck bedruckt. Hierfür wird eine Druckfarbe mit einem hohen Pigmentanteil verwendet, die einen porigen, erhabenen Farbauftrag bildet. Anschließend werden die verschiedenfarbigen Metallschichten auf die bedruckte Kunststoffschicht aufgedampft. In einem letzten Schritt schließlich wird der Farbauftrag und die darüber liegende Metallschicht durch Auswaschen mit einer Flüssigkeit, eventuell kombiniert mit mechanischer Einwirkung entfernt. Vorzugsweise wird eine wasserlösliche Druckfarbe verwendet, so dass als Flüssigkeit Wasser verwendet werden kann. Damit ist dieses Verfahren sehr umweltfreundlich und erfordert keine besonderen Schutzmaßnahmen. Dieses Verfahren hat ferner den Vorteil, dass die Aussparungen für beide oder mehrere Metallschichten in einem Arbeitsgang erzeugt werden.

[0049] Das Auswaschen kann durch mechanische Mittel, wie eine rotierende Walze, Bürste oder Ultraschall unterstützt werden.

[0050] Aufgrund dessen, dass das erfindungsgemäße Sicherheitselement nicht mit einfachen technischen Mitteln nachahmbar ist und jeder Versuch der Nachstellung leicht zu erkennen ist, aber auch aufgrund der für einen Betrachter leicht zu erkennenden, visuell deutlich wahrnehmbaren Farb- sowie Durchlicht-/Auflichteffekte zeigt das erfindungsgemäße Sicherheitselement eine enorm verbesserte Fälschungssicherheit. Insbesondere kann das Sicherheitselement nicht durch bloßes Ausstanzen von Folie, Wegätzen oder Abkratzen der Metallschicht erzeugt werden, da die Metallisierungstechnik bei gleichzeitig exakter Kontrolle der Schichtdicken beherrscht werden muss. Weitere Ausführungsformen und Vorteile des erfindungsgemäßen Sicherheitselements bzw. Sicherheitspapiers und Wertdokuments werden anhand der Figuren erläutert. Die Darstellungen sind dabei schematisiert und entsprechen nicht unbedingt den tatsächlichen Größenverhältnissen und Proportionen.

[0051] Es zeigen:

[0052] Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Wertdokument,

[0053] Fig. 2a Schichtaufbau und Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement entlang der Linie A-A,

[0054] Fig. 2b das Sicherheitselement gemäß Fig. 2a in Aufsicht bei Durchlicht,

[0055] Fig. 2c das Sicherheitselement gemäß Fig. 2a in Aufsicht bei Auflicht,

[0056] Fig. 3a Schichtaufbau und Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement entlang der Linie A-A,

[0057] Fig. 3b Schichtaufbau und Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement entlang der Linie A-A,

[0058] Fig. 4a Schichtaufbau und Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement entlang der Linie A-A,

[0059] Fig. 4b das Sicherheitselement gemäß Fig. 4a in Aufsicht bei Durchlicht,

[0060] Fig. 4c das Sicherheitselement gemäß Fig. 4a in Aufsicht bei Auflicht.

- [0061] Fig. 5a Schichtaufbau und Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement entlang der Linie A-A,
 [0062] Fig. 5b das Sicherheitselement gemäß Fig. 5a in Aufsicht bei Durchlicht,
 [0063] Fig. 5c das Sicherheitselement gemäß Fig. 5a in Aufsicht bei Auflicht,
 [0064] Fig. 6a Schichtaufbau und Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement entlang der Linie A-A,
 5 [0065] Fig. 6b das Sicherheitselement gemäß Fig. 6a in Aufsicht bei Durchlicht,
 [0066] Fig. 6c das Sicherheitselement gemäß Fig. 6a in Aufsicht bei Auflicht,
 [0067] Fig. 7a Schichtaufbau und Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement entlang der Linie A-A,
 [0068] Fig. 7b das Sicherheitselement gemäß Fig. 7a in Aufsicht bei Durchlicht,
 [0069] Fig. 7c das Sicherheitselement gemäß Fig. 7a in Aufsicht bei Auflicht,
 10 [0070] Fig. 8a Schichtaufbau und Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement entlang der Linie A-A,
 [0071] Fig. 8b das Sicherheitselement gemäß Fig. 8a in Aufsicht bei Durchlicht,
 [0072] Fig. 8c das Sicherheitselement gemäß Fig. 8a in Aufsicht bei Auflicht,
 [0073] Fig. 9a bis 9e Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements

15 [0074] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Sicherheitselement 2 auf, das sich über die gesamte Breite der Banknote 1 erstreckt und ein Loch 3 in der Banknote überspannt. Bei dem dargestellten Sicherheitselement handelt es sich um ein Sicherheitselement, das aus einer Kunststoffschicht und zwei Metallschichten unterschiedlicher optischer Dichte besteht. Zumindest in der optisch dichteren Schicht, gegebenenfalls auch in der optisch dünneren Schicht, befinden sich Aussparungen. Die gesamte dem Betrachter zugewandte Oberfläche des Sicherheitselements 2 ist erfindungs-
 20 gemäß beschichtet, wobei die insbesondere im Bereich des Loches 3 visuell wahrnehmbaren Effekte in den folgenden Figuren beschrieben sind. Zur besseren Anschaulichkeit zeigen die folgenden Figuren jeweils den auf den Erfindungsgrundgedanken minimierten Schichtaufbau. Weitere Schichten, wie Kleberschichten oder zum Schutz der Oberfläche verwendete Kaschierfolien etc. können selbstverständlich zusätzlich vorliegen und sind vom Fachmann je nach Anwendungsfall zu ergänzen.

25 [0075] Fig. 2a zeigt ausschnittsweise den Querschnitt des Sicherheitselements 2 entlang der Linie A-A in Fig. 1 in einem ersten Ausführungsbeispiel. Hier ist die Kunststoffolie 4, die als Substrat für die noch aufzudampfenden Metallschichten dient, zu erkennen. In die Kunststoffschicht sind die Beugungsstrukturen 5 eingebracht. Alternativ könnten die Beugungsstrukturen auch in eine zusätzlich aufgebrachte Lackschicht eingebracht sein. Auf die Seite der Kunststoffolie, auf der sich die Beugungsstrukturen befinden, wurde direkt angrenzend eine Metallschicht 6 aufgedampft, bei der es sich
 30 um die optisch dichtere Metallschicht A handelt und die bei Betrachtung opak erscheint. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel besteht die Metallschicht A aus Aluminium. Darüber befindet sich wiederum eine Metallschicht 7, nämlich die optisch dünnere Metallschicht B, die ebenfalls aus Aluminium besteht. In den Schichten 6 und 7 liegen ebenfalls die Beugungsstrukturen wie in der Kunststoffolie 4 vor. Zusätzlich befinden sich in der Schicht 6 Aussparungen 8; bei denen es sich um beliebige Zeichen, alphanumerische Zeichen, Muster, Logos oder dergleichen handelt. Die Schichtreihen-
 35 folge Substrat/Schicht A/Schicht B führt insbesondere bei im Substrat vorhandenen Beugungsstrukturen zu vorteilhaft ausgestalteten Sicherheitselementen.

[0076] Fig. 2b zeigt den in Fig. 2a gezeigten Ausschnitt, wie er sich bei Betrachtung im Durchlicht zeigt. Betrachtet man das Sicherheitselement von der unbeschichteten Seite des Substrates 4 aus, ist im Durchlicht die Aussparung 8 als transparenter Bereich bzw. als semitransparenter Bereich erkennbar. Die Aussparung 8, hier in Form eines Sternes, ist
 40 dabei vollflächig von der silber erscheinenden Aluminiumschicht 6 umgrenzt.

[0077] Fig. 2c zeigt den gleichen Ausschnitt in Auflichtbetrachtung. Die Aussparung 8 ist als solche nicht mehr erkennbar und dem Betrachter zeigt sich ein scheinbar vollflächig homogen beschichtetes Sicherheitselement.

[0078] In Fig. 3a wird eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements im Querschnitt
 45 gezeigt. Hier wurde die Kunststoffolie 4 zunächst mit einer optisch dünnen Aluminiumschicht 7 beschichtet, auf der sich wiederum eine optisch dichtere Aluminiumschicht 6 mit Aussparungen 8 befindet. Auf die optisch dichte Aluminiumschicht 6 wurde nochmals eine zweite optisch dünnere Aluminiumschicht 7 aufgedampft. Im Bereich der Aussparung 8 grenzen hierbei die beiden optisch dünnen Aluminiumschichten 7 aneinander, wobei die Schichtdicke in Summe der beiden Aluminiumschichten 7 kleiner ist als die Schichtdicke der Metallschicht 6. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass es sich hierbei um ein symmetrisches Sicherheitselement handelt, d. h. bei Betrachtung von Vorder-
 50 und Rückseite das gleiche Erscheinungsbild bietet.

[0079] In Fig. 3b wird eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Sicherheitselements im Querschnitt gezeigt, bei dem die optisch dichtere Schicht 6 und die optisch dünnere Schicht 7 nicht übereinander, sondern nebeneinander platziert sind. Zunächst wurde eine Kunststoffolie 4 mit einer optisch dünneren Aluminiumschicht 7 nur teilweise, z. B. streifenförmig beschichtet. In einem zweiten Schritt wurde die optisch dichtere Aluminiumschicht 6 in die Zwischen-
 55 räume passergenau oder leicht überlappend mit Schicht 7 aufgebracht. Auch diese Ausführungsform zeigt bei Betrachtung von Vorder- und Rückseite das gleiche Erscheinungsbild. Im Durchlicht sieht der Betrachter auf dem bandförmigen Substrat quer dazu verlaufende, abwechselnd helle und dunkle Streifen. Im Auflicht erscheint das Substrat einheitlich silbrig beschichtet.

[0080] Fig. 4a zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel im Querschnitt. Bei dieser Variante wurde auf das Substrat 4 zu-
 60 erst die optisch dünnere Schicht B und danach die optisch dichtere Schicht A im Gegensatz der Schichtreihenfolge in Fig. 2a aufgebracht. Diese Schichtfolge wird bevorzugt für nicht geprägte Substrate eingesetzt. Diese Ausführungsvariante zeichnet sich dadurch aus, dass die optisch dünnere und optisch dichtere Schicht aus jeweils unterschiedlichen Metallen zusammengesetzt sind. Dem Fachmann sind hierbei keinerlei Grenzen gesetzt. Beispielfhaft wird anhand der Fig. 4a eine Möglichkeit stellvertretend für viele andere beschrieben. Auf dem Substrat 4 befindet sich im linken Figurbereich
 65 die optisch dünne Metallschicht 9 aus Aluminium und im rechten Figurbereich die optisch dünne Metallschicht 10 aus Chrom. Über der Metallschicht 9 aus Aluminium befindet sich eine weitere Aluminiumschicht 21, allerdings als optisch dichte Schicht ausgeführt. Über der Chrombeschichtung befindet sich die optisch dichte Metallschicht 12 aus Gold. Die optisch dichten Schichten aus Aluminium und Gold wurden dabei so angeordnet, dass sich eine Aussparung 8 in dem Be-

reich ergibt, an dem die optisch dünnen Schichten 9 und 10 aneinander grenzen.

[0081] Fig. 4b zeigt den in Fig. 4a im Querschnitt gezeigten Ausschnitt des Sicherheitselementes bei Betrachtung im Durchlicht. Betrachtet man das Sicherheitselement aus Richtung der optisch dichteren Schicht, sieht man im linken Bildbereich den silbrig erscheinenden Bereich 13 und im rechten Bereich den goldfarbenen erscheinenden Bereich 14. Die Aussparung 8 ist als transparenter Ausschnitt, der sowohl in den Bereich 11 wie auch in den Bereich 12 hineinragt, zu erkennen.

[0082] Fig. 4c zeigt denselben Ausschnitt im Auflicht. Im linken Figurbereich erscheint dem Betrachter das Sicherheitselement als vollflächige, homogene, silberglänzende Fläche 13, während im rechten Figurbereich 14 ein silberfarbener Teilbereich 15, größtenteils von dem goldfarbenen Bereich 14 umgeben, sichtbar ist.

[0083] Fig. 5a zeigt eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes 2. Bei dieser Variante sind sowohl die optisch dünnere wie auch die optisch dichtere Metallschicht aus Aluminium. Auf das Substrat 4 wird zunächst die optisch dünnere Aluminiumschicht 7 aufgebracht, wobei sich bereits in dieser Schicht eine Aussparung 16 befindet. Auf die optisch dünnere Aluminiumschicht 7 wird die optisch dichtere Aluminiumschicht 6 so aufgebracht, dass die Aussparungen in der optisch dichteren Schicht 8 zum einen deckungsgleich mit der Aussparung 16 zu liegen kommen und sich andererseits über der optisch dünneren Schicht 7 befinden.

[0084] Betrachtet man das Sicherheitselement aus Fig. 5a im Durchlicht, erscheint dem Betrachter, wie in Fig. 5b gezeigt, ein silberglänzendes Band mit transparenten Bereichen, die zum einen als Quadrat 17, zum anderen als Kreis 18 ausgestaltet sind.

[0085] Wie in Fig. 5c gezeigt, ergibt sich für den Betrachter im Auflicht ein anderes Bild. Hier kann die Aussparung 16, die mit Aussparung 8 deckungsgleich liegt, weiterhin als transparenter Bereich 17 wahrgenommen werden, während der Bereich 18 nicht mehr erkennbar ist, sondern sich das Sicherheitselement in diesem Bereich als scheinbar homogen beschichtetes Element präsentiert.

[0086] Fig. 6a zeigt eine weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Sicherheitselementes. Auch bei diesem Element sind die optisch dünnere Schicht 7 und die optisch dichtere Schicht 6 aus dem gleichen Material, nämlich Aluminium. Die Aussparungen in beiden Schichten sind so angeordnet, dass die Aussparung 16 in der optisch dünneren Schicht und die Aussparung 8 in der optisch dichteren Schicht übereinander angeordnet sind, wobei die Aussparung 8 größer als die Aussparung 16 ist. Die Schichtanordnung auf dem Substrat 4 entspricht der in Fig. 5a. Betrachtet man dieses Sicherheitselement im Durchlicht wie in Fig. 6b gezeigt, nimmt der Betrachter einen transparenten Bereich 19 wahr, der den Umrissformen der Aussparung 8 entspricht. Aussparung 16 ist als solche nicht erkennbar.

[0087] Betrachtet man diesen Abschnitt im Auflicht, wie in Fig. 6c gezeigt, kann als transparenter Bereich nur noch Aussparung 16 wahrgenommen werden.

[0088] Aussparung 8 wird wiederum als homogene Fläche, die von der restlichen opaken Schicht nicht unterschieden werden kann, wahrgenommen.

[0089] Inwieweit die optisch dünnere Schicht 7 als transparent oder semitransparent empfunden wird, hängt von den jeweiligen Materialien und Schichtdicken ab. Dies kann vom Fachmann je nach gewünschtem Effekt entsprechend eingestellt werden.

[0090] Fig. 7a zeigt eine Ausführungsform, die den gleichen Schichtaufbau wie Fig. 5a zeigt, unterscheidet sich jedoch von der Ausführungsform aus Fig. 5a darin, dass die optisch dünnere Schicht 7 aus Kupfer, die optisch dichtere Schicht 6 aus Aluminium besteht. Im Durchlicht, wie in Fig. 7b gezeigt, sind im Bereich der Aussparungen 8 und 16 wiederum transparente Bereiche 20, 21 erkennbar. Falls gewünscht, kann die Transmissionseigenschaft der Kupferschicht so eingestellt werden, dass im Bereich 21 der Betrachter keine volltransparente Aussparung wahrnimmt, sondern einen leicht kupferfarbenen semitransparenten Bereich erkennt. Im Auflicht, wie in Fig. 7c gezeigt, ist die Aussparung 16 weiterhin als transparenter Bereich 20 erkennbar, während im Bereich der Aussparung 8, die auf der Kupferschicht aufliegt, ein kreisförmiges, kupferfarbenes Element 21 in silbriger Umgebung erscheint.

[0091] Analog zur Fig. 6a wird in Fig. 8a eine Ausführungsform gezeigt, bei der die Aussparung 8 über der Aussparung 16 zu liegen kommt und eine größere Fläche als diese einnimmt. Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel in Fig. 6a zeigt Fig. 8 eine Variante, bei der die optisch dichtere Schicht 6 aus Aluminium und die optisch dünnere Schicht 7 aus Kupfer besteht. Der im Durchlicht wahrnehmbare Effekt, wie in Fig. 8b gezeigt, entspricht dem in Fig. 6b gezeigten. D. h., die transparente Fläche 22, die der Betrachter wahrnehmen kann, entspricht der Aussparung 8. Im Auflicht zeigt Fig. 8c jedoch eine andere Erscheinungsform als die in Fig. 6c beschriebene. Aussparung 16 ist als transparenter Bereich 23 in Form eines Rechtecks erkennbar, während die Aussparung 16 als kupferfarbenes Dreieck 22 wahrgenommen werden kann. Die restliche Oberfläche des Sicherheitselements erscheint aufgrund der Aluminiumschicht als silberfarben.

[0092] In Fig. 9a bis 9e wird das Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Sicherheitselementes, wie in Fig. 5a und 7a gezeigt, schematisch dargestellt. Das Verfahren wird exemplarisch für Sicherheitsfäden bzw. -etiketten erläutert, kann aber selbstverständlich bei Sicherheitselementen mit anderen Schichtfolgen in analoger Weise verwendet werden. Die Sicherheitselemente werden vorzugsweise als Sicherheitsfolie hergestellt, die mehrere Nutzen des Sicherheitselements aufweist. Ausgangspunkt im hier dargestellten Beispiel bildet eine selbsttragende Kunststoffolie 4. Diese wird, wie in Fig. 9a gezeigt, in einem ersten Schritt in den Bereichen, in welchen später die Aussparungen 16, 8 vorliegen sollen, mit einer stark pigmenthaltigen Druckfarbe 24 bedruckt, so dass ein großporiger Aufdruck entsteht. Anschließend wird die in diesem Fall optisch dünnere Metallschicht 7 aus Aluminium auf die bedruckte Kunststoffolie 4 aufgebracht. Hierfür wird vorzugsweise ein Vakuumdampfverfahren verwendet, bei dem die Metalle nacheinander, gegebenenfalls über Masken auf die Kunststoffolie 4 aufgedampft werden. Im Bereich des Aufdruckes 24 bildet sich aufgrund der porösen Oberflächenstruktur der Druckfarbe keine zusammenhängende Metallschicht aus. Das mit der Metallschicht 7 versehene Zwischenprodukt ist in Fig. 9b dargestellt.

[0093] Mit Hilfe des ersten Aufdruckes von Waschfarbe wird in der in Fig. 5a und 7a gezeigten Ausführungsform die Aussparung 16 erzeugt werden. Um die Aussparungen 8 zu erzeugen, wird nochmals ein Aufdruck 25 mit Waschfarbe an der gewünschten Stelle vorgenommen. Fig. 9c zeigt hierbei das mit der Druckfarbe 24 bedruckte, anschließend mit Aluminium beschichtete und wiederum mit Farbe 25 bedruckte Zwischenprodukt.

[0094] Dieses Zwischenprodukt wird wiederum mit Metall beschichtet, z. B. mit Aluminium, um die optisch dichtere Schicht 6 zu erzeugen (siehe Fig. 9d).

[0095] Da sich im Bereich des Aufdrucks 24 und 25 keine geschlossene Metalloberfläche bildet, kann der Aufdruck und die in diesen Bereichen vorhandene Metallschicht 6 bzw. 6 und 7 nahezu mühelos durch Auswaschen entfernt werden. Vorzugsweise wird für das Auswaschen Wasser verwendet. Unter Umständen kann es nötig sein, zusätzlich Bürsten zu verwenden, die für ein vollständiges Entfernen des Aufdrucks 24 und 25 sorgen. Das Endprodukt zeigt Fig. 9e. Die Metallschichten 6 und 7 weisen die Aussparungen 8 und 16 auf. Die Sicherheitsfolie kann anschließend in Sicherheitselemente der gewünschten Form geschnitten werden.

[0096] Das Waschverfahren bietet den Vorteil, dass scharfe und definierte Kanten und Konturen erreicht werden, so dass mit Hilfe dieses Verfahrens auch sehr feine, hoch aufgelöste Zeichen oder Muster in den Metallschichten erzeugt werden können.

Patentansprüche

1. Sicherheitselement für Sicherheitspapiere, Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, mit einem Substrat, auf welchem wenigstens zwei Metallschichten angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metallschichten unterschiedliche optische Dichten aufweisen.
2. Sicherheitselement nach Anspruch 1, wobei die wenigstens zwei Metallschichten auf derselben Seite des Substrates angeordnet sind.
3. Sicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Metallschichten direkt übereinander liegen.
4. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die optisch dünnere Schicht der wenigstens zwei Metallschichten zumindest in den Bereichen auf dem Substrat vorliegt, in denen die optisch dichtere Schicht nicht vorliegt.
5. Sicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei zumindest die optisch dichtere Schicht der mindestens zwei Metallschichten Aussparungen aufweist.
6. Sicherheitselement nach Anspruch 5, wobei die Aussparungen in Form von alphanumerischen Zeichen, Mustern, Logos oder dergleichen oder in Form eines Barcodes vorliegen.
7. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die optisch dünnere Schicht vollflächig vorliegt.
8. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die optisch dichtere Schicht eine Transmission von maximal 30%, vorzugsweise maximal 10% aufweist.
9. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Transmission der optisch dichteren Metallschicht maximal 10% und die der optisch dünneren Metallschicht minimal 50% beträgt.
10. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Metallschichten aus dem gleichen Material bestehen.
11. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Metallschichten aus unterschiedlichem Material bestehen.
12. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Metall Silber, Kupfer, Gold, Eisen, Chrom, Nickel, Silber, Platin, Palladium Titan, Inconel, Silberbronze, Goldbronze oder eine Legierung aus mindestens zwei Metallen davon sein kann.
13. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die wenigstens zwei Metallschichten unterschiedliche Schichtdicken aufweisen.
14. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei eine Metallschichten opak und eine Metallschicht semitransparent ausgeführt ist.
15. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei ein Teil der Aussparungen in den wenigstens zwei Metall-schichten deckungsgleich vorliegen.
16. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Schichtdicke der optisch dichteren Schicht von ca. 20 bis 300 nm und die der optisch dünneren Schicht von ca. 2 bis 20 nm reicht.
17. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei es sich bei dem Substrat um eine Kunststoffschicht handelt.
18. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, wobei das Substrat eine Beugungsstruktur in Form einer Reliefstruktur aufweist.
19. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 18, wobei das Substrat eine selbsttragende Kunststoffolie ist.
20. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 19, wobei das Substrat auf einem Trägermaterial angeordnet ist.
21. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 20, wobei das Sicherheitselement ein Transfer-element ist.
22. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 21, wobei das Sicherheitselement ein selbsttragendes Etikett ist.
23. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 22, wobei das Sicherheitselement runde, ovale, sternförmige, rechteckige, trapezförmige oder streifenförmige Umrisskonturen aufweist.
24. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei das Sicherheitselement ein Sicherheitsfaden ist.
25. Sicherheitselement nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 23, wobei dass das Sicherheitselement eine Kaschierfolie ist.
26. Sicherheitspapier für die Herstellung von Wertdokumenten, dadurch gekennzeichnet, dass es wenigstens ein Sicherheitselement gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 25 aufweist.

27. Sicherheitspapier nach Anspruch 26, wobei das Sicherheitselement ein Sicherheitsfaden ist, der zumindest teilweise in das Sicherheitspapier eingebettet ist.
28. Sicherheitspapier nach Anspruch 26, wobei das Sicherheitspapier eine durchgehende Öffnung aufweist, wobei das Sicherheitselement im Bereich der Öffnung angeordnet ist und diese allseitig überragt.
29. Sicherheitspapier nach Anspruch 26, wobei das Sicherheitselement ein Transfererelement oder eine Kaschierfolie ist, das bzw. die auf die Oberfläche des Sicherheitspapiers aufgebracht ist. 5
30. Sicherheitspapier nach wenigstens einem der Ansprüche 26 bis 29, wobei das Sicherheitselement runde, ovale, sternförmige, rechteckige, trapezförmige oder streifenförmige Umrisskonturen aufweist.
31. Wertdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass es wenigstens ein Sicherheitselement gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 25 aufweist. 10
32. Transfermaterial oder Kaschierfolie für die Herstellung von Sicherheitselementen, das bzw. die eine Trägerfolie und ein Substrat aufweist, auf welchem wenigstens zwei Metallschichten angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallschichten unterschiedliche optische Dichten aufweisen.
33. Transfermaterial oder Kaschierfolie nach Anspruch 32, wobei die wenigstens zwei Metallschichten auf derselben Seite des Substrates angeordnet sind. 15
34. Transfermaterial oder Kaschierfolie nach Anspruch 32 oder 33, wobei die Metallschichten direkt übereinander liegen.
35. Transfermaterial oder Kaschierfolie nach wenigstens einem der Ansprüche 32 bis 34, wobei die optisch dünnere Schicht der wenigstens zwei Metallschichten zumindest in den Bereichen auf dem Substrat vorliegt, in denen die optisch dichtere Schicht nicht vorliegt. 20
36. Transfermaterial oder Kaschierfolie nach wenigstens einem der Ansprüche 32 bis 35, wobei zumindest die optisch dichtere Schicht der mindestens zwei Metallschichten Aussparungen aufweist.
37. Transfermaterial oder Kaschierfolie nach wenigstens einem der Ansprüche 32 bis 36, wobei das Substrat eine Kunststoffschicht ist.
38. Transfermaterial oder Kaschierfolie nach wenigstens einem der Ansprüche 32 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat eine Beugungsstruktur in Form einer Reliefstruktur aufweist. 25
39. Verwendung eines Sicherheitselements gemäß wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 25 für die Fälschungssicherung von Waren beliebiger Art.
40. Verwendung eines Sicherheitspapiers gemäß wenigstens einem der Ansprüche 26 bis 30 für die Fälschungssicherung von Waren beliebiger Art. 30
41. Verwendung eines Wertdokuments gemäß Anspruch 31 für die Fälschungssicherung von Waren beliebiger Art.
42. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitselements für Sicherheitspapiere, Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, mit einem Substrat, auf welchem wenigstens zwei Metallschichten angeordnet sind, wobei die Metallschichten unterschiedliche optische Dichten aufweisen, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- a1) Bereitstellen des Substrates in Form einer selbsttragenden Kunststoffolie oder eines Trägermaterials auf welcher eine Kunststoffschicht angeordnet ist; 35
- b1) gegebenenfalls Bedrucken des Substrates mit alphanumerischen Zeichen, Mustern, Logos oder dergleichen unter Verwendung einer Druckfarbe mit einem hohen Pigmentanteil und Trocknen der Druckfarbe zur Bildung eines porigen, erhabenen Farbauftrags;
- c1) Aufbringen der optisch dünneren Metallschicht auf das gegebenenfalls bedruckte Substrat; 40
- d1) Bedrucken der optisch dünneren Metallschicht mit alphanumerischen Zeichen, Mustern, Logos oder dergleichen unter Verwendung einer Druckfarbe mit einem hohen Pigmentanteil und Trocknen der Druckfarbe zur Bildung eines porigen, erhabenen Farbauftrags;
- e1) Aufbringen der optisch dichteren Metallschicht auf die optisch dünnere Metallschicht;
- f1) Entfernen des Farbauftrags und der darüber liegenden bzw. in den Farbauftrag eingedrungenen Metallschicht bzw. Metallschichten durch Auswaschen mit einer Flüssigkeit, eventuell kombiniert mit mechanischer Einwirkung; 45
- g1) Trocknen und gegebenenfalls Zuschneiden des Substrates
- oder
- a2) Bereitstellen des Substrates in Form einer selbsttragenden Kunststoffolie oder eines Trägermaterials auf welcher eine Kunststoffschicht angeordnet ist; 50
- b2) Bedrucken des Substrates mit alphanumerischen Zeichen, Mustern, Logos oder dergleichen unter Verwendung einer Druckfarbe mit einem hohen Pigmentanteil und Trocknen der Druckfarbe zur Bildung eines porigen, erhabenen Farbauftrags;
- c2) Aufbringen der optisch dichteren Metallschicht auf das bedruckte Substrat; 55
- d2) Entfernen des Farbauftrags und der darüber liegenden bzw. in den Farbauftrag eingedrungenen Metallschicht bzw. Metallschichten durch Auswaschen mit einer Flüssigkeit, eventuell kombiniert mit mechanischer Einwirkung;
- e2) Aufbringen der optisch dünneren Metallschicht auf die optisch dichtere Metallschicht; 60
- f2) Gegebenenfalls Zuschneiden des Substrates.
43. Verfahren nach Anspruch 42, wobei die Metallschichten durch Aufdampfen gegebenenfalls mit Hilfe von Masken aufgebracht werden.
44. Verfahren nach Anspruch 42 oder 43, wobei das Substrat in Form eines endlosen Bandes bereitgestellt wird und das Verfahren kontinuierlich durchgeführt wird.
45. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 44, wobei die Druckfarbe wasserlöslich ist und zum Auswaschen Wasser verwendet wird. 65
46. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 45, wobei das Bedrucken des Substrates im Tiefdruck erfolgt.

47. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 46, wobei die Kunststoffschicht in Schrift a1) bzw. a2) in Form einer endlosen Kunststoffolie bereitgestellt wird und in Schritt g1) bzw. f2) zu Sicherheitsfäden vorbestimmter Breite geschnitten wird.

48. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 47, wobei die Kunststoffschicht in Schritt a1) bzw. a2) auf einem speziell präpariertem Trägermaterial angeordnet wird, um ein Transfermaterial zu bilden, das in Schritt g2) bzw. f2) in Streifen vorgegebener Breite geschnitten wird.

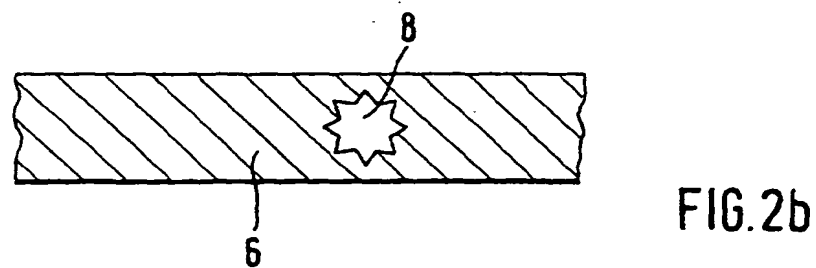
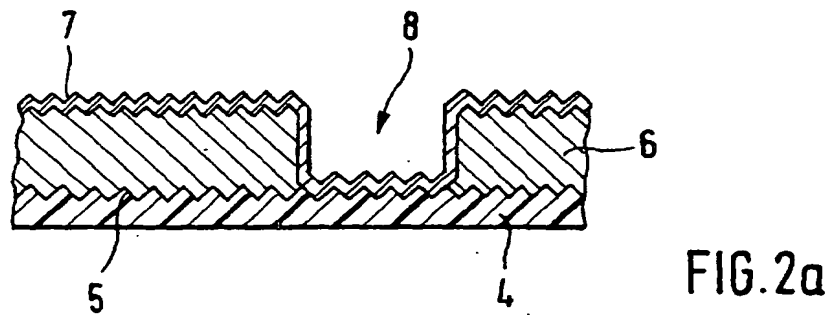
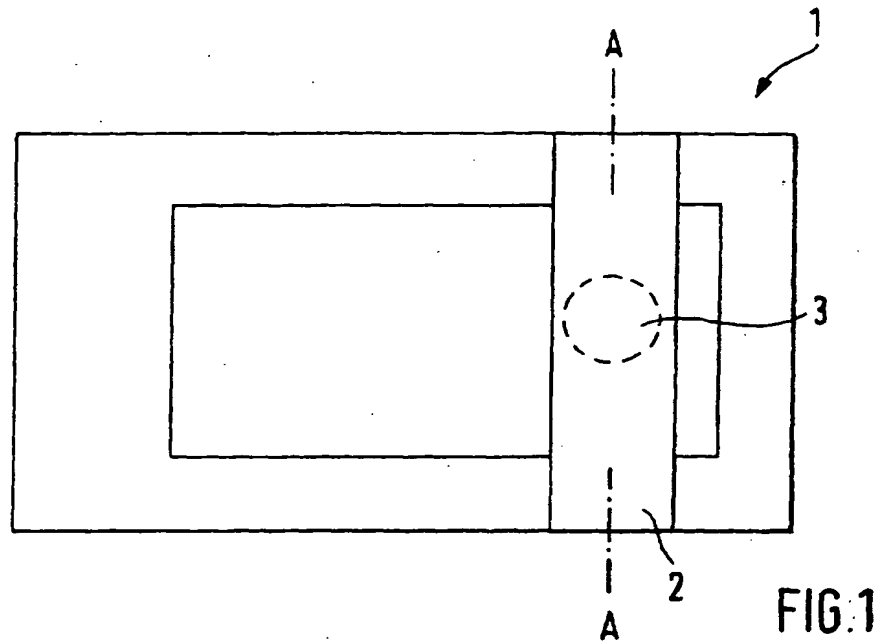
49. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 48, wobei in das Substrat vor Schritt b1) bzw. b2) eine Beugungsstruktur eingeprägt wird.

50. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers für die Herstellung von Werdokumenten, dadurch gekennzeichnet, dass während der Herstellung des Sicherheitspapiers ein nach wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 49 hergestellter Sicherheitsfaden eingebettet wird.

51. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers für Werdokumente, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Oberfläche des fertigen Sicherheitspapiers ein Sicherheitselement, hergestellt gemäß wenigstens einem der Ansprüche 42 bis 49, aufgebracht wird.

52. Verfahren nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, dass in das Sicherheitspapier während der Papierherstellung eine Öffnung eingebracht wird, die anschließend zumindest einseitig mit dem Sicherheitselement verschlossen wird.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen



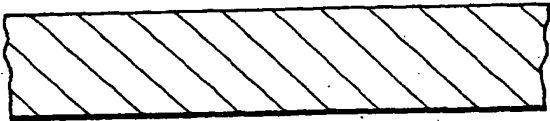


FIG. 2c

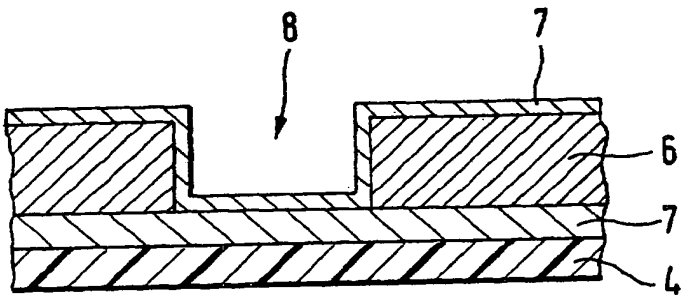


FIG. 3a

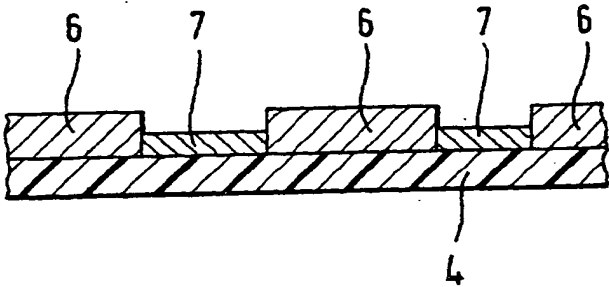


FIG. 3b

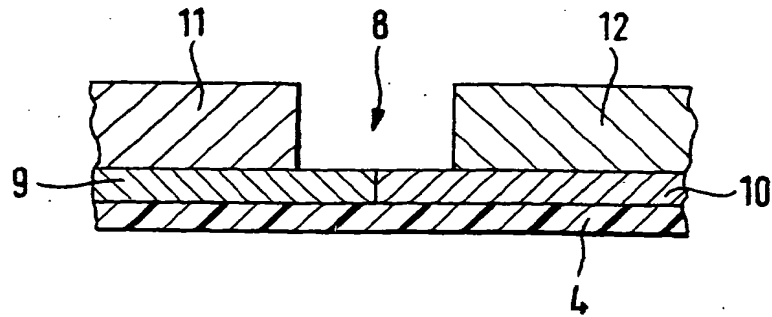


FIG. 4a

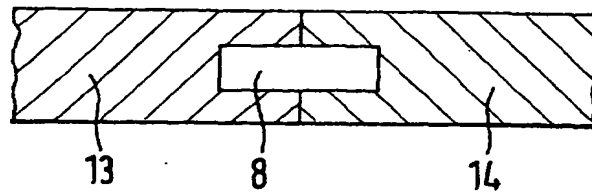


FIG. 4b

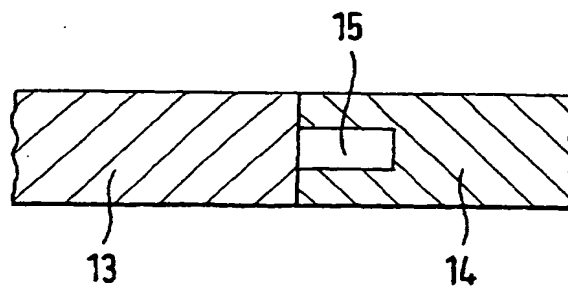


FIG. 4c

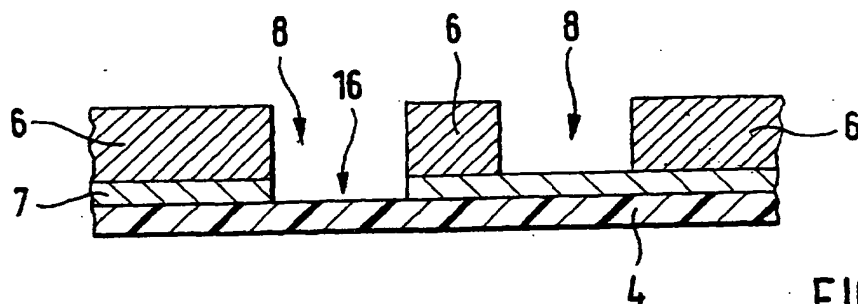


FIG. 5a

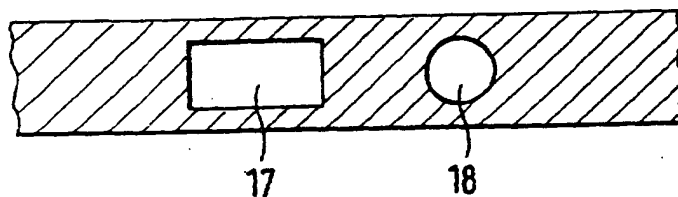


FIG. 5b

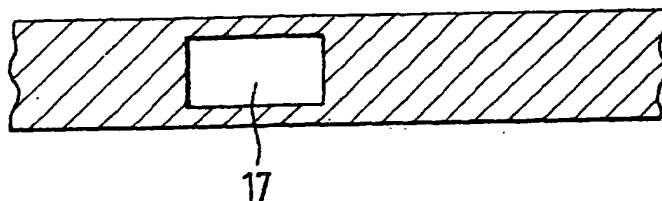
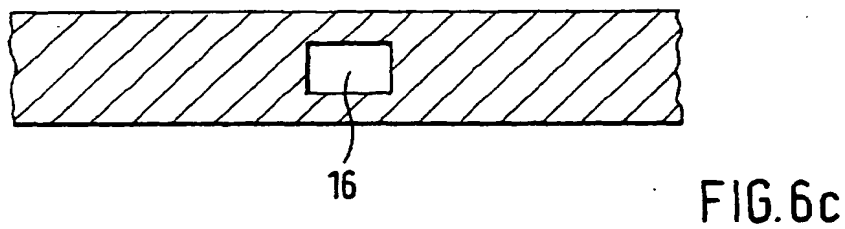
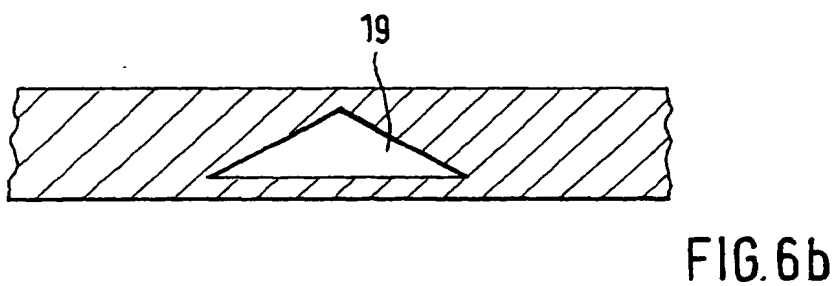
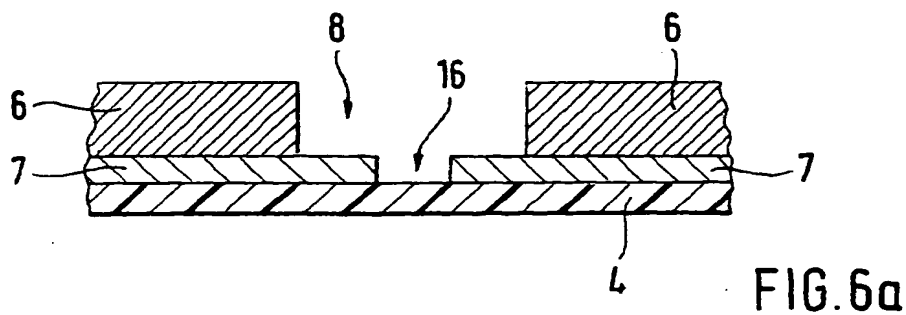


FIG. 5c



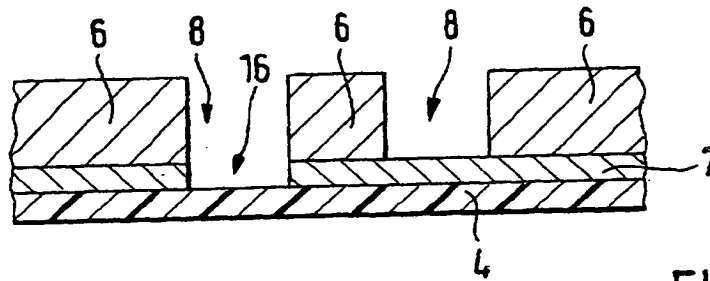


FIG. 7a

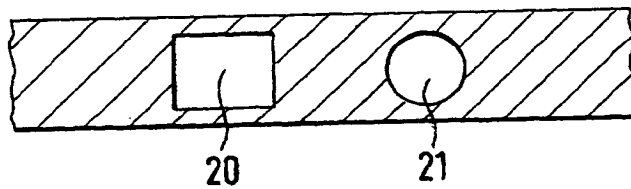


FIG. 7b

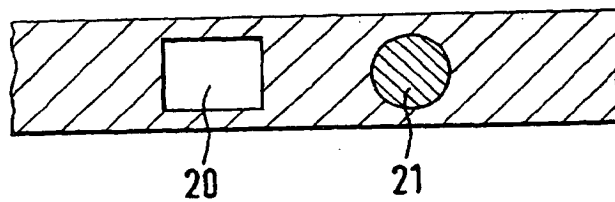
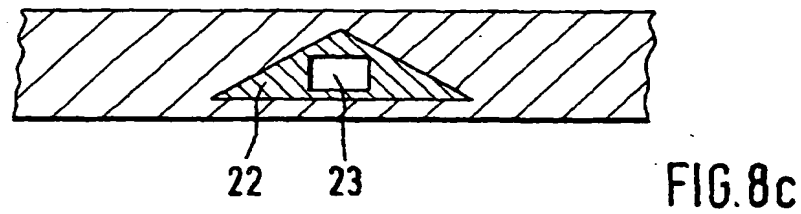
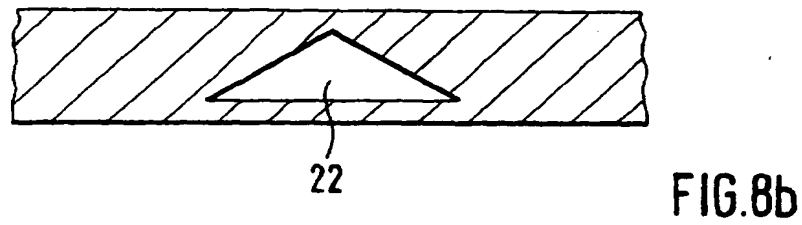
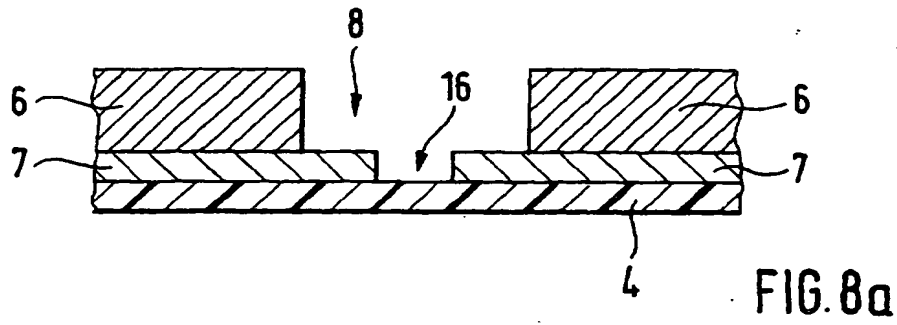


FIG. 7c



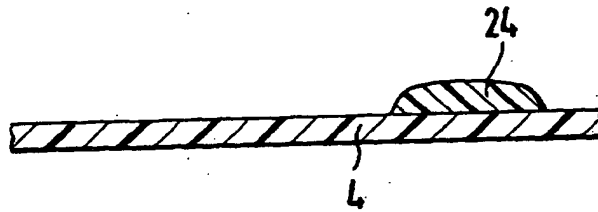


FIG. 9a

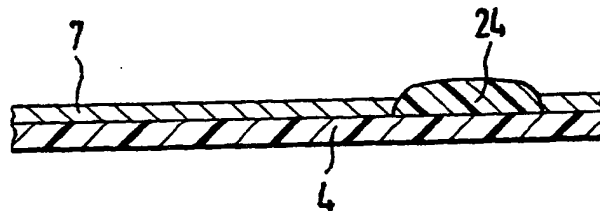


FIG. 9b

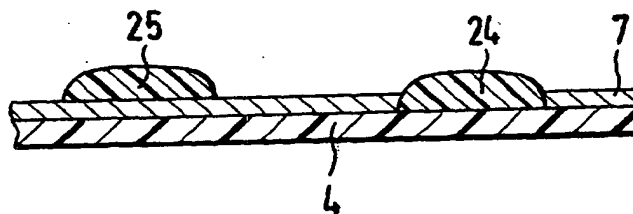


FIG. 9c

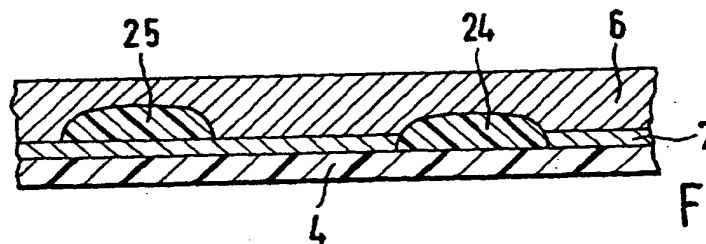


FIG. 9d

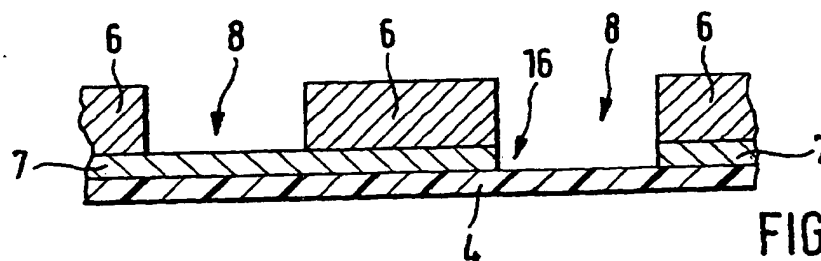


FIG. 9e